

טילים נגד טנקים - הדורות שהיו ושהיו

הדור הראשון של טילים נגד טנקים נכנס לשירות בשנות ה-50, ולאחר מכן פותח בכל עשור דור חדש של טילים. כיום כבר מצוי בשירות דור ג' פלוס, המסוגל לפגוע במטרות שאין אליהן קו ראייה. ישראל מייצרת טילים מהדור המתקדם הזה, ואלה זוכים להצלחה רבה הן בצבא"ל והן בעולם

סא"ל דוד / מ"מ ראש מחלקת מעט"ר

הקדמה

מלחמת יום הכיפורים עיצבה מחדש את דמותו של המזרח התיכון. המלחמה ניפצה קונספציות צבאיות קודמות הן בצד הישראלי והן בצד שמנגד. המושג "מינון בין תמרון לאש להכרעת האויב" קיבל משמעות חדשה. השימוש הנרחב שעשו המצרים בטיילים נ"ט מסוג "סאגר" פגע קשות ביכולת התמרון של צה"ל. הטיל נגד טנקים כאמצעי פשוט וזול הוכיח את יכולתו להשפיע על סביבת העימות באזורנו.

המלחמה כנקודת מפנה נתנה את האות לפיתוח מואץ ולרכש של אמצעים נ"ט. צה"ל רכש טילי "טאו" ו"דרגון", ובמקביל החלה התעשייה הישראלית לשקוד על פיתוחו של טיל נ"ט אישי. הסיבה: יכולת הנ"ט קצר הטווח נותרה נכה במידה מסוימת עקב מגבלות ה"טאו" (בתחום המשקל והממדים) ובשל חוסר אמינותו של ה"דרגון". העבודה על פיתוחו של טיל נ"ט אישי שיחליף את ה"דרגון" נמשכה עד שלהי שנות ה-90 והניבה את ה"גומד". יוצריו הם צה"ל והתעשייה הביטחונית, ובראשה רפא"ל.

ההתפתחויות הטכנולוגיות בטיילים נגד טנקים

הטיילים נגד טנקים מסווגים לפי דורות על-פי דרגת התפתחותם הטכנולוגית.

דור א' - הנחיה ידנית: מדובר בדור של

טיילים שפותחו בשנות ה-50. הטיל נותר בעת מעופו מחובר למשגר בעזרת תיל. הכוון צופה במשקפת אל המטרה ובאותה עת רואה את הטיל במעופו. הכוון מעריך את הסטייה הרגעית של הטיל מקו הראייה (כוון-מטרה) ונותן פקודות תיקון לטיל בעזרת ידיד ניהוג.

חסרונות - טווח קצר, קשר קווי לטיל, ניהוג קשה ויכולת פגיעה במטרות גלויות בלבד.

יתרונות - טיל פשוט וזול.

הטיל הנפוץ בזירה מדור זה הוא ה"סאגר".

דור ב' - הנחיה חצי אוטומטית. בדור זה של טילים,



טיל דור א' מדגם "סאגר"

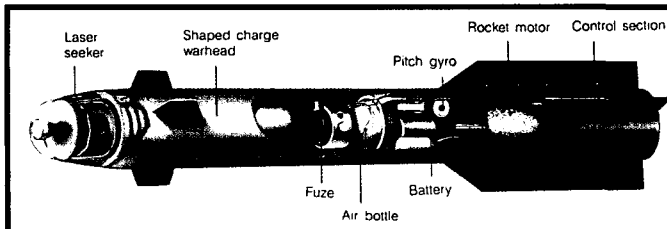
שפותח בשנות ה-60, נדרש הכוון לשמור את צלב הכינון על המטרה במשך כל זמן מעופו של הטיל עד הפגיעה. מיקום הטיל במרחב מחושב על-ידי המשגר על-פי קליטת הנור הממוקם בזנב הטיל. המערכת מתקנת את מסלול הטיל באמצעות השוואת מיקומו של הטיל יחסית לקו הראייה.

חסרונות - פגיעה באיזור הממוגן ביותר בטנק; סיכויי הפגיעה יורדים דרסטית עם הגידול בטווח; ניתן לפגוע רק במטרות הנמצאות בקו הראייה. מוגבל בטווח המרבי שלו עקב הדרישה לקו ראייה

הטיל נגד טנקים כאמצעי פשוט וזול הוכיח את יכולתו להשפיע על סביבת העימות באזורנו

לאורך המעוף.

יתרונות - השיטה מדויקת יותר ופשוטה יותר לתפעול מאשר בטיל דור א'.



טייל "הלפיר" מדור ב' פלוס

ומונחה אליה אוטומטית.

יתרונות – הטייל עצמאי מרגע השיגור, דבר המשפר את שרידות הכוון, אשר יכול לרדת למדרון אחורי מייד עם תום השיגור, ועוד לפני שהטייל פגע במטרתו.

חסרונות – מדובר בטייל יקר, המוגבל לטווחי ראייה בלבד, ושאינו מאפשר לקבל תמונת מודיעין בזמן מעופו. טיילי דור ג' הנפוצים ביותר הם: "ג'בלין" האמריקני ו"גיל" הישראלי.

דור ג' פלוס – "שגר, צפה ועדכן". מדובר בדור של טיילים שפותח בשנות ה-90. דור ג' פלוס הוא מערכת הניתנת להפעלה בשני אופני פעולה:

"שגר ושכח" (בדומה לדור ג').

"שגר, צפה ועדכן".

במערכת מדור ג' פלוס הכוון נשאר בחוג. הכוון צופה בטייל המתקרב למטרה באמצעות המצלמה שבראש הביות ומסוגל לבצע מספר משימות: פגיעה באיזור נבחר במטרה, פגיעה במטרות הממוקמות במדרון אחורי, שאין אליהן קו ראייה בעת השיגור ואיסוף מודיעין.

התמונה של נקודת הנעילה על המטרה מתקבלת במשגר הודות לתקשורת בין הטייל למשגר. העברת התקשורת נעשית בעזרת סיב אופטי או בתקשורת רדיו. בראש הביות מותקנת מצלמה, המצלמת את המטרה. תמונת המטרה מועברת למפעיל בעזרת התקשורת ומאפשרת לו לבצע פעולות איכותיות, שהוזכרו לעיל. ככל



טייל דור ב' מדגם "טאו"

הטיילים הנפוצים ביותר מדור ב' הם "טאו" ו"מילאן".

דור ב' פלוס – טייל המתבית על ציון לייזר. דור זה של טיילים פותח בשנות ה-70. המטרה מוארת באמצעות מציין לייזר, המופעל על ידי כוח רגלי או מותקן על גבי רכב או על גבי מסוק. הטייל ננעל על החזר קרן הלייזר מהמטרה ומונחה אליה.

חסרונות – טווח קצר (בגלל מגבלות המציין), סכנה לחשיפת כוחות הציון, מחייב קשר עין של המציין עם המטרה, דיוק פגיעה בינוני (תלוי בטווח המציין). חשוב להדגיש: טווח הטייל יכול להיות ארוך מאוד. מגבלת הטווח אינה של הטייל, אלא של המציין בלבד.

יתרונות – זול יחסית.

הטיילים הנפוצים ביותר מדור ב' פלוס הם "נמרוד" (מתוצרת התעשייה האווירית), ה"הלפיר" האמריקני וה"מפץ" מתוצרת התעשייה הצבאית.

דור ג' – הנחיה אוטומטית, "שגר ושכח". דור זה של טיילים פותח בשנות ה-80 וה-90. הכוון רוכש את המטרה בכוונת, נועל ומשגר את הטייל. גלאי אינפרא-אדום, הנמצא בראש הטייל, קולט את תמונת החום הנפלט מהמטרה



טיילים דור ג' מדגם "גיל"

בעקבות ניתוח של מערכת ה"גומד" הוחלט בצה"ל לפתח חלופה עם יכולות מופחתות שעיקרה: קיצור טווח ה"גומד" לכדי 2,500 מטר וביטול יכולתו של הכוון להתערב במהלך המעוף. המוצר החדש זכה לכינוי "גיל".

פרויקט ה"גיל" אושר בצה"ל, והחווה לפיתוח ולהצטיידות נחתם ב-1996 בין מערכת הביטחון לרפא"ל. במהלך הפיתוח והניסויים המבצעיים בצה"ל, ולאור הרצון להקנות ל"גיל" יכולת התמודדות בתרחיש דינמיים, הוחלט לחזור לגרסה המקורית, כלומר להחזיר את הסיב האופטי, המאפשר לצפות במעוף הטיל דרך ראש הבית ולגדיל את הטווח.

מאחר שה"גיל" הוא טיל נ"ט אישי, ומאחר שהשאיפה הייתה שכל חייל רגלי יוכל לשאת שני טילים כאלה, הוגבלו קוטר הטיל ומשקלו. משקל הטיל נשמר בקפדנות לכל אורך תקופת הפיתוח, וכל דרישה להוספת משקל – ולו מזערית –

העימותים העתידיים צפויים להתרחש בעיקר בסביבה אורבנית – מה שמחייב לפתח אמצעים להתמודדות עם ביצורים ועם מבנים ולא דווקא עם טנקים

הועברה לאישורם של גורמים בכירים בצה"ל. במערכת ה"גיל" נעשתה מהפכה נוספת – מהפכת הלילה – באמצעות הכוונת התרמית. בראשית דרכו של הפרויקט הוחלט לקפוץ דור בטכנולוגיות הגלאים ולעבור מגלאי סורק למערכת עם מטריצת גלאים. הכוונת התרמית מקנה יכולת מדהימות ברכישת מטרות ביום ובלילה.

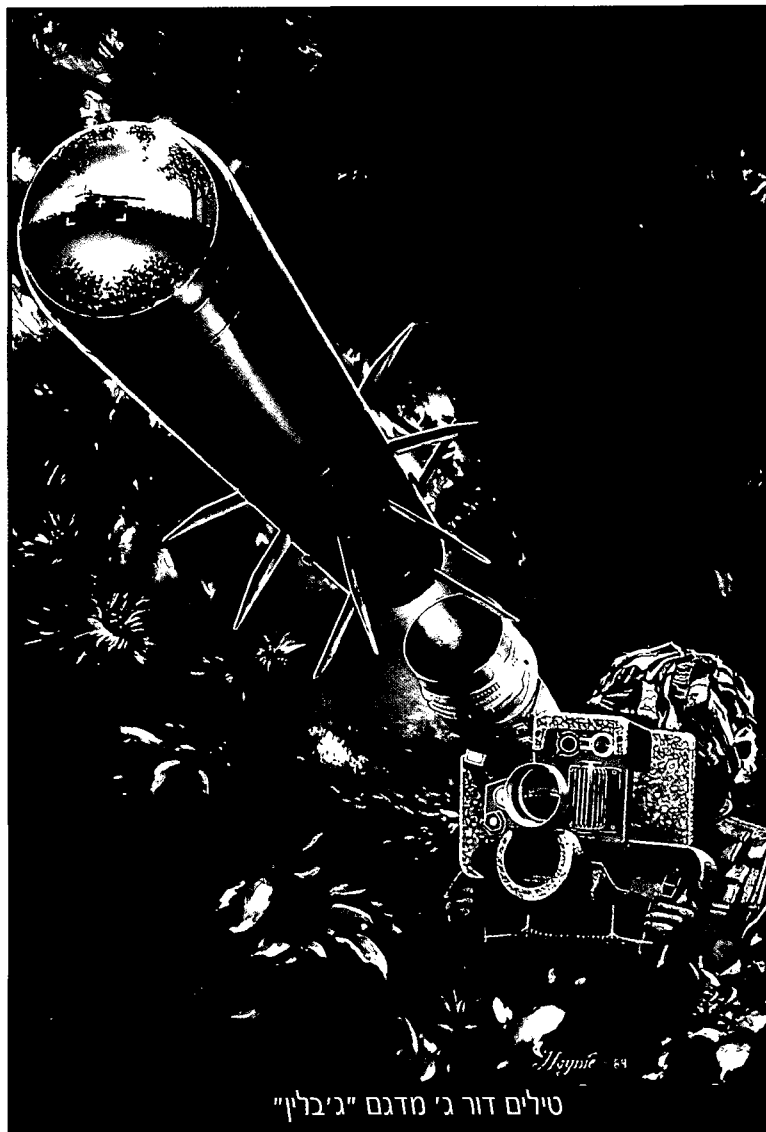
ב-1997 החלו ניסויי הקליטה בצה"ל, ואלה נמשכו כשנה בתמיכתה של רפא"ל. במהלך אותה השנה גיבש צה"ל את התו"ל, את תפיסת ההפעלה, את הספרות ואת התחזוקה של ה"גיל" במערך השדה.

כיצד ייראה הדור הבא?

בפני הטיל של הדור הבא מוצבות הדרישות הבאות:



ניסוי ירי ב"גומד" – טיל נ"ט אישי קל מדור ג' פלוס



שהטיל מתקרב למטרה, תמונת המטרה גדלה ומתבהרת, דבר המאפשר למפעיל לכוון את הטיל לעבר כל נקודה במטרה בדיוק רב. לחלופין אפשר להפנות את הטיל לעבר מטרות חבויות. התמונה המתקבלת מעין הטיל מאפשרת לאמת פגיעה במטרה. כמו כן מספקת התמונה מודיעין על איזור המטרות ומאפשרת לנהל את האש בצורה טובה יותר.

חיסרון – מחיר גבוה.

דוגמא לטיל דור ג' פלוס הוא ה-Netfires האמריקני.

התפתחותו של הטיל האישי נגד טנקים בצה"ל

ה"גומד" פותח כטיל נ"ט אישי קל מדור ג' פלוס לטווחים עד 4,000 מטר. הטיל הוא בעל ראש בית אלקטרואופטי וראש נפץ כפול (טאנדם). השיגור מתבצע בשיטת "שגר ושכח" או על-ידי התערבות הכוון בעת המעוף.



טיל בפיתוח מדגם CKEM

- טיל אוטונומי.
- קל משקל.
- פשוט להפעלה.
- תוקף את הטנק מלמעלה.
- עלות נמוכה.
- חסין בפני שיבוש.
- קטלני יותר.
- יעיל בכל מזג אוויר.
- בעל ספיקה גבוהה.
- יכולת לניהול אש אינטגרטיבי.

תקיפה (LAM), טיל משוטט (PAM) ורכב שיגור (CLU). הטיל יהיה מסוגל לטוס לטווח של 50 ק"מ ולשוטט במשך 45 דקות. המערכת נמצאת בשלבי פיתוח ראשוניים, וההצטיידות בה תחל ב-2009.

● CKEM – טיל שגא-קולי, שיטוס במהירות גבוהה מאוד של כשני מאך במטרה להתגבר על אמצעי המיגון המתקדמים המפותחים כיום בעולם.

סיכום

ההתפתחות הטכנולוגית בשנים האחרונות הביאה לשיפור משמעותי ביכולות של הטילים נגד טנקים. כניסתם של



טיל בפיתוח מדגם Common Missile

ה"ג'בלין" האמריקני ושל ה"גיל" הישראלי למערך השדה בישרה את תחילתו של עידן חדש ביכולת של חיל הרגלים להתמודד באופן עצמאי עם כוחות שריון, ובכך שינו שני הטילים האלה את פניו של שדה הקרב הטקטי. יחד עם זאת יש לזכור כי העימותים העתידיים צפויים להתרחש בעיקר בסביבה אורבנית – התפתחות שצה"ל כבר נתקל בה במהלך "חומת מגן" – מה שמחייב לפתח אמצעים להתמודדות עם ביצורים ועם מבנים ולא דווקא עם טנקים.

ראוי לציין שמערכת ה"גיל" מתמודדת בהצלחה רבה בשוק העולמי. המתחרה העיקרי שלה הוא ה"ג'בלין" האמריקני, אך עד כה הצליחה רפא"ל לזכות במכרזים בכמה מדינות, ובהן הולנד.

הערות

1. גימבלים – מערכת מכנית לייצוב ולהטיה של קו ראייה (של המצלמה או של החישן) במרחב.

מגמות טכנולוגיות בתחום הני"ט בעולם

הנעה. בעתיד יילך ויגבר השימוש במנועים סילוניים זעירים. המנוע הסילוני משפר באופן משמעותי את נצילות ההנעה וכפועל יוצא מכך מגדיל את הטווח המרבי של הטיל. במנועים העתידיים ישולב אלטרנטור, המשמש כמקור אנרגיה לטיל מרגע הפעלת המנוע. כמו כן מפותחים מנועים לטילים המונעים באמצעות דלק נוזלי.

ראשי-הנפץ. בעתיד צפויים ראשי-נפץ רב-תכליתיים, היכולים להסב נזק למגוון מטרות ולא דווקא לשריון. התפתחות הלוחמה האורבנית מובילה לפיתוח ראשי-נפץ המאפשרים להתמודד עם ביצורים ועם מבנים.

הנחיה. יפותחו ראשי ביות, אשר ישלבו תמונות ממספר חישנים (IR, CCD, גמ"מ וכו') לתמונה אחת, באופן שתמיד תתקבל תמונה אופטימלית ללא התערבות המפעיל במעבר בין הערוצים. ראשי ביות העתידיים יהיו תרמיים ללא קירור ויתבססו על גלאי

בולומטרי (דהיינו גלאי לא מקורר). כמו כן יהיו ראשי הביות צמודי גוף (חסרי גימבלים),¹ ללא חלקים נעים וללא מכניקה עדינה ויקרה. בעתיד צפויה הוזלה של ראשי הביות – רכיב שהוא כיום נתח משמעותי בעלות הטיל.

אלקטרומכניקה. המשך תהליכי המזעור בתחום האלקטרומכניקה יביא למזעור רכיבי הטיל, והודות לכך יקטן משקלו באופן משמעותי.

ניווט. בתחום הניווט מפותחים שיפורים המבוססים על התאמת תמונות.

פיתוחים אמריקניים בתחום של טילים נגד טנקים

האמריקנים מפתחים שלוש מערכות עיקריות נגד טנקים:

- Common Missile – טיל האמור להחליף את טילי ה"טאו" וה"לפיייר" לסוגיהם. המערכת מצויה בתחילת פיתוחה ואמורה להיכנס לתחילת ייצור ב-2008.
- Netfires – מערכת נשק להשמדת טנקים בספיקה גבוהה, המיועדת לכוח היבשתי העתידי. המערכת כוללת: טיל